

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-335413

(P2002-335413A)

(43)公開日 平成14年11月22日(2002.11.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 4 N 1/60		G 0 6 T 1/00	5 1 0 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/525		H 0 4 N 1/40	D 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0		Z 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		B 4 1 J 3/00	B 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2001-139877(P2001-139877)

(22)出願日 平成13年5月10日(2001.5.10)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 飯舘 徹哉

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 後藤 史博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74)代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

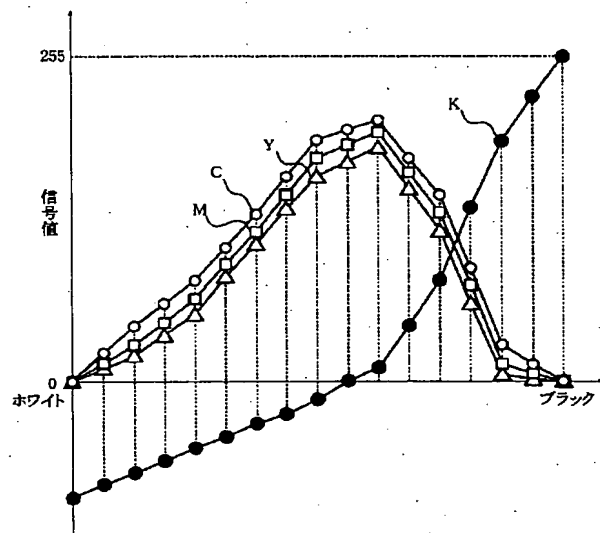
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理方法およびプログラム

(57)【要約】

【課題】 疑似輪郭のなく滑らかで、かつ粒状性の低減された出力を実現する。

【解決手段】 R G B画像データをC M Y Kデータに変換するためのルックアップテーブルを作成する画像処理方法であって、白と黒とを結ぶ第1のライン上の格子点データを求め、白と基本色の各々(R G B C M Y)とを結ぶ第2のライン上の格子点データを求め、R G BおよびC M Yの各々と黒とを結ぶ第3のライン上の格子点データを求め、第1、第2および第3のライン上の格子点データを補間することにより、ルックアップテーブルにおける第1、第2および第3のライン上の格子点データ以外の格子点データを求める画像処理方法であって、補間に用いる第1のライン上の格子点データにおける黒色成分が正の値を有さない領域の任意の格子点データの黒色成分が負の値を有することを特徴とする。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の色成分で示される入力カラー画像データを、黒色成分を含む複数の色成分で示される出力カラー画像データに変換するためのルックアップテーブルを作成する画像処理方法であって、

白と黒とを結ぶ第1のライン上の格子点データを求め、前記白と前記入力カラー画像データを示す複数の色成分の1次色および2次色の各々とを結ぶ第2のライン上の格子点データを求め、

前記1次色および前記2次色の各々と前記黒とを結ぶ第3のライン上の格子点データを求め、

前記第1、前記第2および前記第3のライン上の格子点データを補間することにより、前記ルックアップテーブルにおける該第1、該第2および該第3のライン上の格子点データ以外の格子点データを求める画像処理方法であって、

前記補間に用いる前記第1のライン上の格子点データにおける黒色成分が正の値を有さない領域の任意の格子点データの黒色成分が負の値を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記入力カラー画像データを示す複数の色成分は、赤、緑、青色成分であり、前記1次色は赤、緑、青であり、前記2次色はシアン、マゼンタ、イエローであることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記出力カラー画像データを示す複数の色成分には、同色相で濃度の異なる記録色成分が含まれ、前記黒成分および同色相で濃度の高い色成分が負の値を有することを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項4】 複数の色成分で示される入力カラー画像データを、黒色成分を含む複数の色成分で示される出力カラー画像データに変換するためのルックアップテーブルを作成するプログラムであって、

前記白と黒とを結ぶ第1のライン上の格子点データを求め、

白と前記入力カラー画像データを示す複数の色成分の1次色および2次色の各々とを結ぶ第2のライン上の格子点データを求め、

前記1次色および前記2次色の各々と黒とを結ぶ第3のライン上の格子点データを求め、

前記第1、前記第2および前記第3のライン上の格子点データを補間することにより、前記ルックアップテーブルにおける該第1、該第2および該第3のライン上の格子点データ以外の格子点データを求めることを実現するプログラムであり、

前記補間に用いる前記第1のライン上の格子点データにおける黒色成分が正の値を有さない領域の任意の格子点データの黒色成分が負の値を持たせることを特徴とするプログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、黒色成分を含む複数の色成分で示される出力画像データを生成するためのルックアップテーブルを作成するものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、画像処理装置には記録装置に対して記録データを転送するホスト装置と、ホスト装置から記録データを受け取りそのデータに従って被記録面へ複数色の記録を行う記録装置からなるシステムがある。これらのシステムにおいては、ホスト装置においてはディスプレイ装置により対話的に処理を行うために、画像データはRGB3原色により取り扱われ、一方記録装置においてはCMYKのインク色によって記録を行うために、CMYK4色により取り扱われるのが一般的である。

【0003】 このようなシステムにおいては、ディスプレイ装置に依存したRGB値から記録装置固有のCMYKなどの記録色に色変換する必要がある。変換方法としては、様々な方法が提案されているが、その一つにダイレクトマッピング方法というものがある。これは、入力されるRGB値に応じ、あらかじめ用意されたルックアップテーブル（以下、LUT）に記述されているCMYK値を直接参照するものである。この方法を用いれば、非線形関係にある変換や複雑な変換が可能になり、より繊細な画像設計を行うことが出来るようになる。

【0004】 これらの変換は一般的には3次元あるいは4次元の変換であるため、可能なすべての入力に対応するLUTを作成すると、膨大なメモリが必要となってしまう。また、LUTの作成にも時間がかかってしまい効率的ではない。例えば、入力RGB値がそれぞれ8ビット、出力がCMYKでそれぞれ8ビットの場合、LUTのサイズは約67メガバイトにもなる。また、入力RGB値の約1670万通りに応じたCMYK値を見つけ出さなくてはならず、LUT作成に大変な労力を要してしまう。

【0005】 そこで、メモリの節約やLUT作成の簡略化のために、LUT補間法を用いるのが一般的である。これは、入力の色空間を適当な単位立体で分割し、粗い格子点上でのみ入出力関係をLUTとして記憶し、その間の値は補間計算することにより算出する。分割方法としては、四面体、ピラミッド、立方体型などがあり、通常各軸を8〜32くらいに分割するのが一般的である。図1にLUTの一例を示す。これは、RGB各軸を16分割したものである。R=G=B=0のブラック（K）から始まり、B、G、Rの順に16ずつループさせ、最後にR=G=B=255のホワイト（W）となっている。値は、左から順にシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラックを表している。

【0006】 以下、RGB各軸を16分割したLUTで

説明を進める。図2は4種類のインク（C、M、Y、K）で記録するインクジェット記録装置におけるLUTで、W（R=G=B=255）からK（R=G=B=0）へのグレーラインだけを抜き出したグラフである。このグラフによると、W（R=G=B=255）からR=G=B=96の格子点まではC、M、Yの3種類のインクで記録を行い、R=G=B=96から徐々にKのインクに置き換わり、R=G=B=0ではKインクのみとなっていることが分かる。これは、記録時の粒状感を低減するためである。インクジェット記録装置は、微量のインクを紙面上に吹き付けて記録を行う。そのため、明度の高い部分では、吹き付けられたインクのドットが見えてしまい、粒状感が悪くなってしまう。これを改善するためには、吹き付けられるインクの量を少なくしドットを小さくするとか、インクの染料濃度を薄くしてドットを見えにくくするといった方法が挙げられるが、図2のグレーラインでは、明度の高い部分はKインクを使わずC、M、Yインクを使ってインク量を増やし、空間周波数の低周波成分を減らして、粒状性を向上させている。一方で使用されるインク量が増えることから、記録紙面上での滲みやインク消費量の増加などの弊害もあり、粒状性とのトレードオフの関係になっている。

【0007】次に、R（G=B=0、R=255）からK（R=G=B=0）へ向かう信号値について述べる。図3に示すように最初にRの補色となるCインクで記録し、その後Kインクを使用するのが一般的である。このようにすることにより、グレーラインと同様に粒状感を低減することが出来る。

【0008】一方で滲みやインク消費量増加の弊害があるが、グレーラインの場合と異なるのは、色空間の大きさも変わってくることである。

【0009】減法混色である記録用紙による発色と加法混色であるモニターの発色では、図4に示すa\*-b\*平面への投影図のように色再現領域が大きく異なる。インクジェット記録装置などハードコピーを行うものは、モニターよりも大きく発色が劣るため、出来るだけ色再現領域を大きくして記録する方がモニターの画像に近づき好ましい。図5は、RからKへ向かう信号値で、補色インクは使わずにKインクのみを使った場合である。この時の色再現領域と補色のCインクとKインクを併用した時の色再現領域を図6に示す。図6から分かるように、Kインクのみの方が色再現領域が大きくなる。これは、Kインクの方が少量のインクで明度を下げることが出来るため、Cインクを併用すると、全体の打ち込み量が増え色を濁すことになり、彩度成分を減らすことになるからである。つまり、カラーからKへ向かう際の、Kインクの使用は、粒状感と色再現領域とのトレードオフの関係とも言える。

【0010】また、C、M、Y、R、G、B（以下、基

本カラー、すなわち、入力色成分であるR、G、Bの1次色（R、G、B）および2次色（C、M、Y）は明度、彩度がそれぞれ異なるため、Kインクが入ったときの粒状感が変わってくる。例えば、基本カラー6色のうち、最も明度の低いBでは、補色を用いなくても粒状感は感じられない。それに対し、最も明度の高いYでは、出来るだけKインクを使わない方が、粒状感が無くなり好ましい。従って、Bインクを入れ始めるのは、各色によって変化させる方が、より良い画像を得られることが分かっている。

【0011】以上のことを考慮して、RGBをCMYKに変換するLUTの作成方法を本出願人は提案している。

【0012】まず、基本カラーの図7の辺AC、BCについて上述の点を考慮して作成する。また、W（R=G=B=255）から、基本カラーへと向かう信号値は、パッチを記録し測定することにより、所望の濃度や明度を記録することが出来るように作成する。これにより図7の辺ABが決まり、三角形の辺の信号値がすべて求められる。

【0013】次に、三角形内部の信号値の決定する。三角形内部での信号値は急激な変曲点や跳びを作らないように作成しなくてはならない。これらが含まれていると、画像を記録したときに疑似輪郭が発生したり、階調の跳び、反転が出来たりしてしまう。そのため、内部の信号値は、予め上記で作成した辺の値を利用して作る。

【0014】補色成分の信号値は、図8Dの方向に線形補間することにより、滑らかな表現をすることが出来る。図8中グレーラインの上からYn番目、グレーラインからX0番目の補色インク、Kインクの信号値をそれぞれ、GRAYc(X0,Yn)、GRAYk(X0,Yn)とし、カラーからKの上からYn番目の補色インク、グレーラインからX1番目のKインクの信号値をそれぞれ、COLORc(X1,Yn)、COLORk(X1,Yn)とすると、図8中(X,Yn)での補色インクTc(X,Yn)、KインクTk(X,Yn)は、

$$Tc(X,Yn) = X \times \{COLORc(X1,Yn) - GRAYc(X0,Yn)\} / (X1 - X0) + GRAYc(X0,Yn)$$

$$Tk(X,Yn) = X \times \{COLORk(X1,Yn) - GRAYk(X0,Yn)\} / (X1 - X0) + GRAYk(X0,Yn)$$

より求まる。これを基本カラー6色すべて行うことで、W、K、基本カラーを頂点にもつ三角形の補色成分を作成することが出来る。

【0015】次に、三角形の間の信号値について作成する。三角形の間の信号値も、急激な変曲点や跳びを作らないように作成するため、上と同様に線形で補間するのが好ましい。図9(a)に示すようなCOLOR1とCOLOR2の間の信号値を考える。図9(b)における位置(i,j1)のCOLOR1の補色インク、Kインクの信号値をそれぞれ、COLOR1c(i,j1)、COLOR1k(i,j1)、位置(i,j2)のCOLOR2の補色インク、Kインクの信号値をそれぞれ、COLOR2c(i,j2)、

COLOR2k(i,j2)とすると、図中(i,j)での補色インクTc(i,j)、KインクTk(i,j)は、  

$$Tc(i,j) = j \times \{COLOR2c(i,j2) - COLOR1c(i,j1)\} / (j2 - j1) + COLOR1c(i,j1)$$
  

$$Tk(i,j) = j \times \{COLOR2k(i,j2) - COLOR1k(i,j1)\} / (j2 - j1) + COLOR1k(i,j1)$$
  
 となる。これをR-Y間、Y-G間、G-C間、C-B間、B-M間、M-R間で行うことで、三角形間の補色の信号値が決定される。

【0016】以上記述したように、色変換を行うLUTを作成するために、WからKのグレーライン、基本カラーからブラック、ホワイトから基本カラーを作成し、三角形の辺を求める。その際に出来るだけ粒状感を低減し、色再現領域を広くするように作成する。そこから線形補間によって内部および三角形間を求めることで、滑らかで疑似輪郭や階調跳びの起きない色変換LUTが作成できる。

#### 【0017】

【発明が解決しようとする課題】上述のように作成した場合、W-B-Kの三角形のKインク信号値は、図10のようになる。このLUTを参照して記録すると、滑らかな記録結果が得られるが、図中のA部分のところでの粒状感が生じる。これは、グレーのラインでは、Kインクが無く粒状感のない結果であるにもかかわらず、A部分内の格子点にKインクの信号値がわずかに入っているため、グレーラインからわずかにずれたところで、Kインクが使われてしまうからである。この現象は、Bのみで起こるわけではなく、グレーラインのKインクの入る格子点と、基本カラー-KのラインでのKインクの入る格子点が異なるときに発生してしまう。

【0018】同様のことが、三角形の間についても言える。図11に、W-Y-Kの三角形とW-R-Kの三角形間のKインクの一例を示す。Y-K軸→W-K軸でのKインクのはいる格子点とR-K軸→W-K軸での黒のはいる格子点が異なる時に、図11中のX部分において、粒状感が悪くなってしまう。これは、上と同様に、線形補間の結果、X部分内の格子点にわずかなKインクの信号値が入っているためである。

【0019】また、最近のインクジェットプリンタでは通常のC、Mインク（以下、区別のために濃Cインク、濃Mインク）の他に、濃度の染料濃度の低くした薄いC、Mインク（以下、淡Cインク、淡Mインク）を用いるのが主流となっている。この染料濃度の低いインクを利用することは、記録されたドットそのものを視認しにくくするだけでなく、通常のインクに比べ同じ濃度を記録するために多くのドットを吹き付ける必要があることで、空間周波数の上でも高周波成分を増やすことが出来る。そのため、インクジェットプリンタの粒状性を大幅に向上させる。

【0020】図12で述べた線形補間を使って作成した

W-R-Kの三角形の濃Cインク信号値を示す。Kインクの時と同様に図中Z部分において、濃Cインクのドットにより粒状感が悪くなる。これは、Z部分内の格子点に濃Cインクの信号値がわずかに入っているためである。

【0021】このように色変換LUTを作成する際に、三角形を作成して、その辺の値から線形補間を行った場合、補色インクとKインクにより生じてしまう粒状感でさらなる改善の余地があった。

#### 【0022】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の色成分で示される入力カラー画像データを、黒色成分を含む複数の色成分で示される出力カラー画像データに変換するためのルックアップテーブルを作成する画像処理方法であって、白と黒とを結ぶ第1のライン上の格子点データを求め、前記白と前記入力カラー画像データを示す複数の色成分の1次色および2次色の各々を結ぶ第2のライン上の格子点データを求め、前記1次色および前記2次色の各々と前記黒とを結ぶ第3のライン上の格子点データを求め、前記第1、前記第2および前記第3のライン上の格子点データを補間することにより、前記ルックアップテーブルにおける該第1、該第2および該第3のライン上の格子点データ以外の格子点データを求める画像処理方法であって、前記補間に用いる前記第1のライン上の格子点データにおける黒色成分が正の値を有さない領域の任意の格子点データの黒色成分が負の値を有することを特徴とする。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、インクジェットプリンタを一例に図面を参照し、本発明にかかる実施形態の一例を詳細に説明する。

【0024】（実施形態1）図13はインクジェットプリンタを有するシステムの概略図である。図中200に示すのはパーソナルコンピュータである。パーソナルコンピュータ200内部には、各種処理の実行を行うCPU201、データの一時的な格納および制御プログラムの格納を行っているRAM/ROM202がある。ユーザーはモニター203を見ながら、キーボードやマウスなどの外部入力装置204を駆使し命令を行う。例えばアプリケーション205によりプリントする場合、プリンタドライバ206が起動され処理が実行される。プリンタドライバ206により一連の処理が行われた後、データの圧縮を行い、プリンタ207に転送する。

【0025】データを受けたプリンタ207は、RAM/ROM208に格納されている制御プログラムに従い、データの解凍を行い、給紙モータ209、搬送モータ210、キャリッジモータ211を駆動させる。キャリッジ（図示せず）に取り付けられた記録ヘッド212は、複数色の吐出ノズルを有しており、必要に応じインクの吐出を行う。吐出された小液滴のインクは、給紙モ

ータ209により給紙され、搬送モータ210によって搬送されている印字媒体に着弾し記録される。

【0026】次に本実施形態におけるプリンタドライバ206の処理について説明する。図14に処理手順のフローチャートを示す。アプリケーションから受け取ったデータ、一般的にはRGB形式の各8ビットデータは、色補正処理400が行われる。この処理によりモニターに表示される色に近づけたり、写真画像などがより好適に記録されるような補正が行われる。補正方法は1つである必要はなく、記録される画像が写真画像であれば、写真を好ましく出力する補正LUTを、グラフやイラストなどの画像であれば、それを最適に記録する補正LUTと使い分けることも可能である。

【0027】使用されるLUTには、RGB信号値をそれぞれ16レベルずつに16分割した4913点に対応するR' G' B' 信号値が記述されており、入力RGBの値に応じたR' G' B' 値が参照される。RGB値が16分割した間にある場合は、補間処理によってR' G' B' 値が求められる。

【0028】補間方法としては、四面体補間法を用いる。四面体補間法とは、3次元空間の分割単位を四面体として、4つの格子点を用いる線形補間である。その手順として、まず図15(a)に示すように四面体への分割を行う。そして、ターゲットとなる点pが分割されたどの四面体に属するかを決定する。その四面体の4頂点をp0、p1、p2、p3とし、図15(b)に示すようにさらに細かい小四面体に分割される。また、拡張点の変換値をそれぞれf(p0)、f(p1)、f(p2)、f(p3)とすると、

【外1】

$$f(p) = \sum_{i=0}^3 w_i \times f(p_i) = [w_0, w_1, w_2, w_3] \begin{bmatrix} f(p_0) \\ f(p_1) \\ f(p_2) \\ f(p_3) \end{bmatrix}$$

【0029】より求まる。ここで、w0、w1、w2、w3は、各頂点piと反対向位置の小四面体の体積比である。

【0030】補間処理によって決定されたR' G' B' 値は、インク色、ここでは、C、M、Y、Kに変換される。ここでも、色補正処理と同様に、RGB信号値をそれぞれ16分割した4913点に対応するLUTにより変換する。補間方法も上述した四面体補間法を利用する。

【0031】色変換処理401によってインク色に変換されたデータは、次に量子化処理402が施される。これは各色8ビットのデータを記録装置で記録出来るビット数に変換するものである。インクジェットプリンタの場合、記録(1)/非記録(0)の2値であるので、1ビットに量子化される。量子化方法としては、誤差拡散法が挙げられる。

【0032】図16は誤差拡散法における、誤差分配方

法を示す図である。ターゲットピクセルの信号値をL ( $0 \leq L \leq 255$ )とした時、しきい値THと比較を行う。その大小により、

$L > TH$  . . . . . 1 (記録)

$L \leq TH$  . . . . . 0 (非記録)

と判定される。その時に発生する誤差E ( $= L - TH$ )は、図16の分配係数に従い周囲のピクセルに分配される。この処理をすべてのピクセル、すべてのインク色に対して行うことで、1ビットの画像データに量子化される。以上のような処理を経た1ビットのデータは、その後転送時間を短くするために圧縮され、プリンタに送られる。

【0033】次に本実施形態におけるインク色への色変換LUTの作成方法について説明する。図17に作成手順のフローチャートを示す。最初にW-基本カラーKの三角形の辺を完成させるために、第1段階として、グレーラインW-Kのテーブルを作成する。これは、図22に示したようなテーブルとなる。ホワイト部分からC、M、Yのインクを併用してグレーを作成し、記録される総インク量が記録紙の許容値を越えないようにKインクを入れていくようにする。この時、図22に示すように、Kインクの入らない部分において、マイナスの値をKインクに持たせておく。

【0034】また、同時にC、M、Yのインク量を変化させ、グレーの色味の調整、WからKのグラデーションが反射濃度リニアになるよう作成する。

【0035】次に第2段階のWから基本カラーへのテーブル作成である。C、M、Yの1次色は、グレーラインと同様に反射濃度が直線的に増加するように作成する。R、G、Bは、作成した1次色を足し合わせることでより作成する。例えばRであれば、反射濃度直線となるMとYを足し合わせて作る。

【0036】第3段階では、基本カラーからKへのテーブル作成を行う。まず、グレーライン同様に反射濃度が直線的になるように補色インクを加える。総インク量が許容範囲内であれば、それで決定される。もし、許容範囲を超えるようであれば、補色インクの一部をKインクに置き換えるか、2次色の色成分を減らし色再現領域を小さくする。どちらを選択するかは、インクの記録紙上のドット径や濃度、そのプリンタの目的にあわせて決定するのがよい。

【0037】また、本実施形態での基本カラーからKへ向かう時の、Kインクの軌跡を図18に示す。1次色-Kでは、グレーラインと同じ格子点から、2次色-Kについては、最も明度の低いBでは、補色を使わずに最初からKインクを、R、Gでは、図18に示す格子点からKインクを使用する。

【0038】第4段階では、作成されたW-基本カラー-Kの三角形の辺を用いて、内部の信号値を線形補間で決定する。ここでは、基本カラーをRとし、W-R-K

の三角形で説明する。最初にRの色成分となるM、Yの信号値を決定する。色成分については、図19中のレッドブラックと平行に線形補間する。三角形内の格子点(X,Y)のM、Yの信号値をそれぞれ $T_m(X,Y)$ 、 $T_y(X,Y)$ としたとき、その点から、R-Kと平行に線を引き、グレーライン、W-Rのラインとの交点をそれぞれ、(X0,Y0)、(X1,Y1)とする。また、格子点(X0,Y0)のM、Yインクの信号値をそれぞれ $GRAY_m(X0,Y0)$ 、 $GRAY_y(X0,Y0)$ 、格子点(X1,Y1)のM、Yインクの信号値をそれぞれ $WCOL_m(X1,Y1)$ 、 $WCOL_y(X1,Y1)$ としたとき、 $T_m(X,Y)$ 、 $T_y(X,Y)$ は以下の式から求められる。

【0039】 $T_m(X,Y) = X \times \{WCOL_m(X1,Y1) - GRAY_m(X0,Y0)\} / (X1-X0) + GRAY_m(X0,Y0)$

$T_y(X,Y) = X \times \{WCOL_y(X1,Y1) - GRAY_y(X0,Y0)\} / (X1-X0) + GRAY_y(X0,Y0)$

次に補色であるCインクとKインクであるが、図20に示すホワイトレッドと平行に線形補間を行う。三角形内の格子点(X,Y)の信号値 $T_c(X,Y)$ 、 $T_k(X,Y)$ をとしたとき、その点から、W-Rと平行に線を引き、グレーライン、R-Kのラインとの交点をそれぞれ、(X0,Y)、(X1,Y)とする。格子点(X0,Y)のC、Kインクの信号値をそれぞれ $GRAY_c(X0,Y)$ 、 $GRAY_k(X0,Y)$ 、格子点(X1,Y)のC、Kインクの信号値をそれぞれ $COLOR_c(X1,Y)$ 、 $COLOR_k(X1,Y)$ としたとき、 $T_c(X,Y)$ 、 $T_k(X,Y)$ は以下の式から求められる。

【0040】 $T_c(X,Y) = X \times \{COLOR_c(X1,Y) - GRAY_c(X0,Y)\} / (X1-X0) + GRAY_c(X0,Y)$

$T_k(X,Y) = X \times \{COLOR_k(X1,Y) - GRAY_k(X0,Y)\} / (X1-X0) + GRAY_k(X0,Y)$

線形補間により、三角形内部の信号値が求まった後、三角形間の信号値を決定する第5段階である。R-Y間で説明する。図21は、W-K(O点)、R-K(P点)、Y-K(Q点)のKからN番目( $N \leq 16$ )を頂点にもつ三角形である。図21に示す三角形の点T(X2,Y')を求めるためには、以下の式より算出する。

【0041】 $T(X2,Y') = (Y' - Y2) \times \{WR(X2,Y3) - WY(X2,Y2)\} / (Y3 - Y2) + WY(X2,Y2)$

最後の第6段階では、グレーラインのKインクの値にマイナスを持たせたことにより発生した、マイナス値を零にクリッピングする。また、この段階でクリッピングを行わず、色変換処理の補間処理を行う際にクリッピングすることも可能である。

【0042】以上説明したように、本実施形態によれば、図17の処理を行うことで、図24に示すようなKインクのテーブルが得られる。図24太線内のKインクの値が0となり、この結果、従来技術で課題となっていた粒状感の低減が図られ、かつ階調の滑らかな色変換LUTの作成が実現出来る。

【0043】(実施形態2) 実施形態1の変形例として、C、M、Y、Kインクの他に、粒状性を低減するた

めの淡C、淡Mインクを加えたインクジェットプリンタについて説明する。

【0044】プリンタのシステムは、実施形態1と同様である。プリンタドライバ内で異なるのでは、色変換処理においてR' G' B' 値から6つのインク色に変換されるところである。その際のグレーラインのテーブルは、図23に示すように濃インクおよびKインクにマイナス値を持たせる。このグレーラインテーブルを利用して、線形補間することにより、Kインクおよび濃インクの粒状感低減が図られた滑らかなテーブルが実現できる。

【0045】上記実施形態1および2では、KインクまたはKインクおよび濃インク値にマイナスの値を持たせることにより粒状感の低減を実現したが、そのマイナス値を変化させることにより、W-基本カラー-Kの三角形内における、Kインク値の境界を変化させることが可能となる。図25にその一例を示す。Kインクのマイナス部分を直線的に減らす場合(図25点線)に比べ、急激に減らした場合、補間する際のマイナス値が大きくなるため、Kインクの値が小さくなり、Kインク境界線は図25太線のようにになる。

【0046】このように、Kインクのマイナス部分の制御するパラメータを調整することによりLUTを微調整することができる。よって、LUTの微調整をするためのパラメータとしてKインクのマイナス部分を制御するパラメータをユーザに開放することにより、ユーザにとってより好ましい色再現を実現するLUTを作成することができる。

【0047】また、グレーラインのマイナスの値は直線的に限ることなく任意に設定できるようにしても構わない。

【0048】(他の実施形態) また前述した各実施形態の機能(例えば図17に示される機能)を実現するためのソフトウェアのプログラムコードをネットワークを介して供給し供給することも本発明の範疇に含まれる。

【0049】またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段は本発明を構成する。

【0050】またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS(オペレーティングシステム)、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0051】

【発明の効果】 本発明によれば、疑似輪郭のなく滑らか

10

20

30

40

50

で、かつ粒状性の低減された出力を実現することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】色変換LUTの一例を示す図である。

【図2】グレーラインの各インクの信号値を表す図である。

【図3】レッドからブラックの各インクの信号値を表す図である。

【図4】モニターとプリンタの色再現範囲を比較する $a^*$ - $b^*$ 平面のグラフである。

【図5】レッドからブラックへ向かう際に、ブラックのみを用いた信号値を表す図である。

【図6】レッドからブラックへ向かう際に、シアンインクとブラックインクを併用した場合とブラックインクのみを用いた場合の、色再現範囲を比較するグラフである。

【図7】ホワイト、ブラック、基本カラーの三角形を表す図である。

【図8】ホワイト、ブラック、基本カラーの三角形の補色インクとブラックインクの信号値を決定する従来方法を説明する図である。

【図9】ホワイト、ブラック、基本カラーの三角形間の補色インクとブラックインクの信号値を決定する従来方法を説明する図である。

【図10】ホワイト、ブラック、ブルーの三角形のブラックインクにおいて、従来法で作成した信号値を示す図である。

【図11】ホワイト、ブラック、レッドの三角形とホワイト、ブラック、イエローの三角形の間を従来法で作成したときの、ブラックインクの信号値を示す図である。

【図12】ホワイト、ブラック、レッドの三角形のシア

ンインクにおいて、従来法で作成した信号値を示す図である。

【図13】実施形態1における、インクジェットプリンタを有するシステムの概略図を示す図である。

【図14】実施形態1における、プリンタドライバでの処理手順を示すフローチャート図である。

【図15】実施形態1における、LUTの補間方法を示す図である。

【図16】実施形態1における、プリンタドライバでの量子化処理で行われる誤差拡散の分配方法を表す図である。

【図17】実施形態1における、色変換LUTの作成手順を示すフローチャート図である。

【図18】実施形態1における、基本カラーからブラックでの、ブラックインクの信号値を示す図である。

【図19】実施形態1における、ホワイト、ブラック、レッドの三角形で、マゼンタ、イエローインクの信号値決定方法を説明する図である。

【図20】実施形態1における、ホワイト、ブラック、レッドの三角形で、シアン、ブラックインクの信号値決定方法を説明する図である。

【図21】実施形態1における、ホワイト、レッド、ブラックの三角形とホワイト、イエロー、ブラックの三角形間の信号値決定方法を説明する図である。

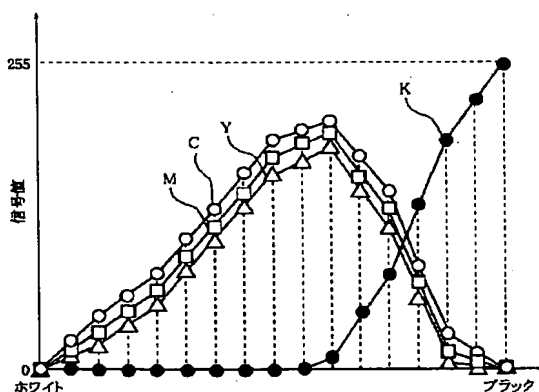
【図22】実施形態1における、グレーラインを表す図である。

【図23】実施形態2における、グレーラインを表す図である。

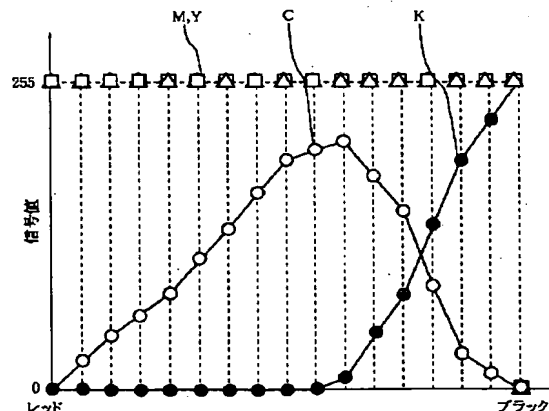
【図24】実施形態1より作成されたホワイト、ブルー、ブラックの三角形内の信号値を表す図である。

【図25】実施形態3における、Kインクのマイナス部分を変化させることを説明する図である。

【図2】



【図3】

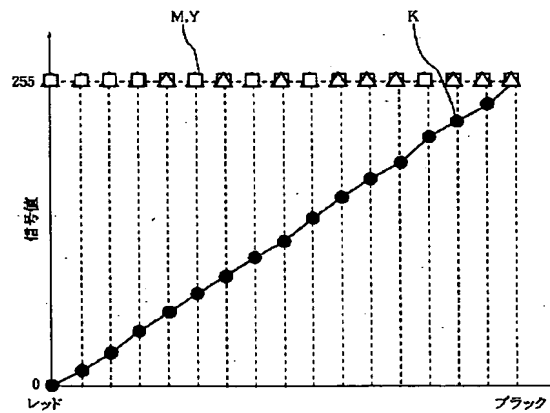


【図1】

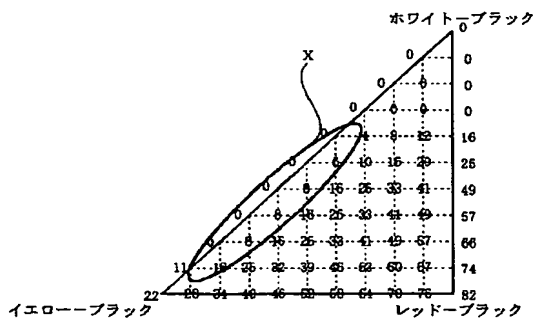
(R, G, B)	(C, M, Y, K)
(0, 0, 0)	(0, 0, 0, 255)
(0, 0, 16)	(18, 16, 0, 246)
(0, 0, 32)	(33, 31, 0, 224)
.	.
.	.

(255, 255, 240)	(0, 0, 15, 0)
(255, 255, 255)	(0, 0, 0, 0)

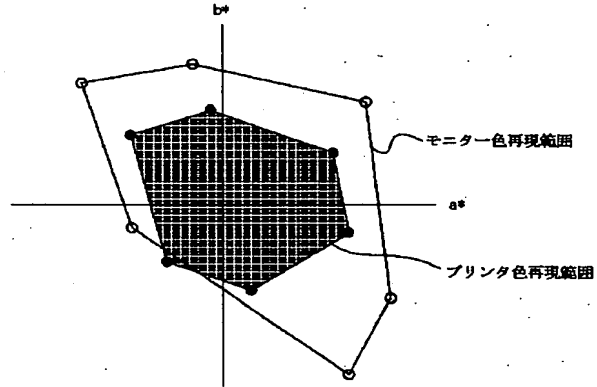
【図5】



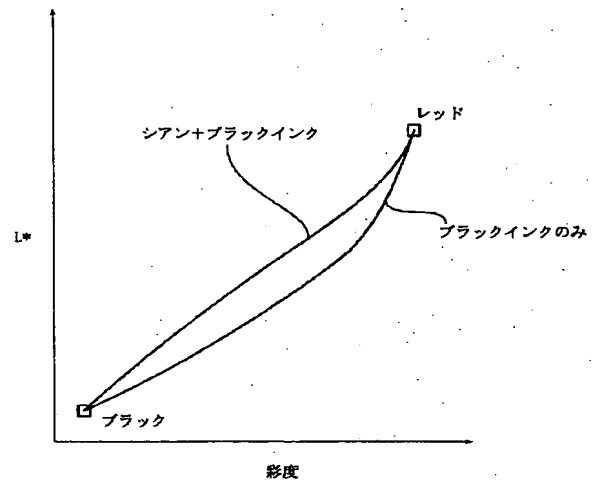
【図11】



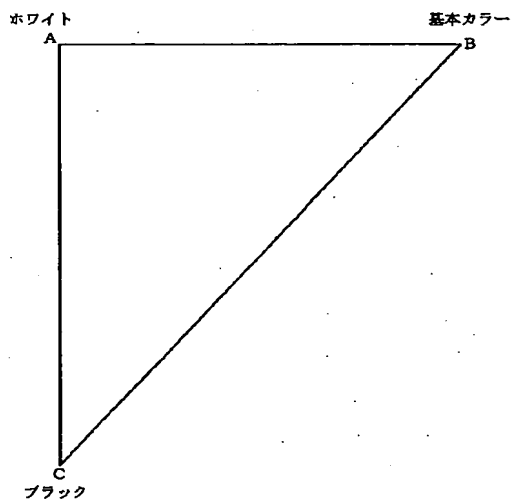
【図4】



【図6】

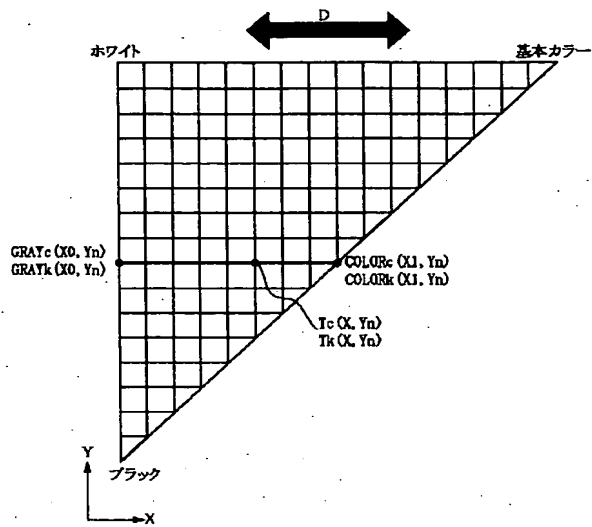


【図7】

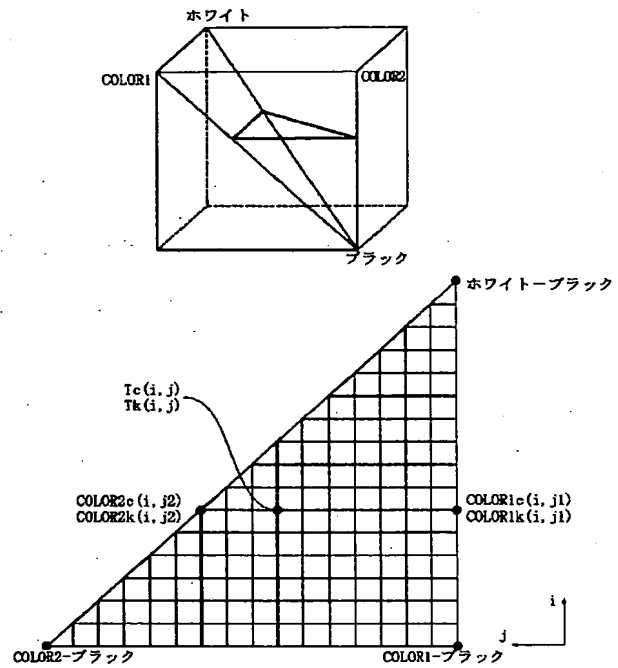




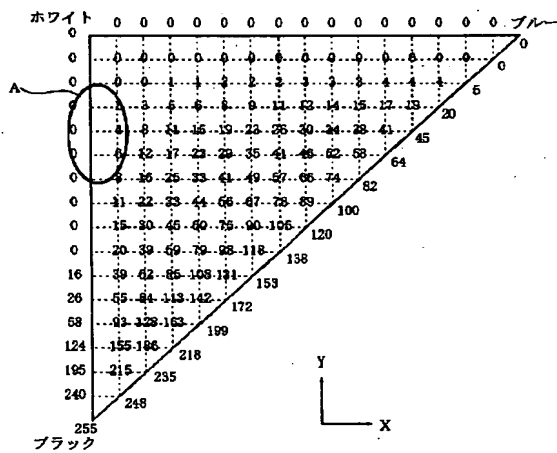
【図8】



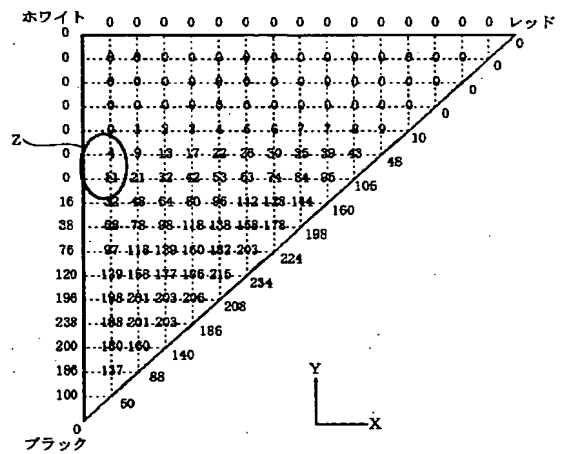
【図9】



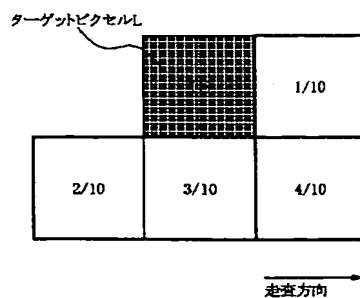
【図10】



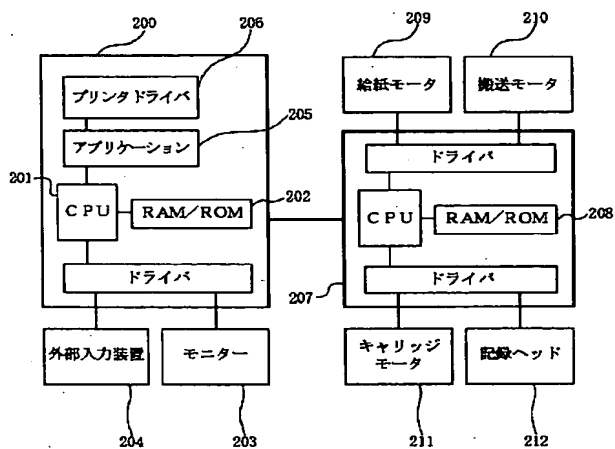
【図12】



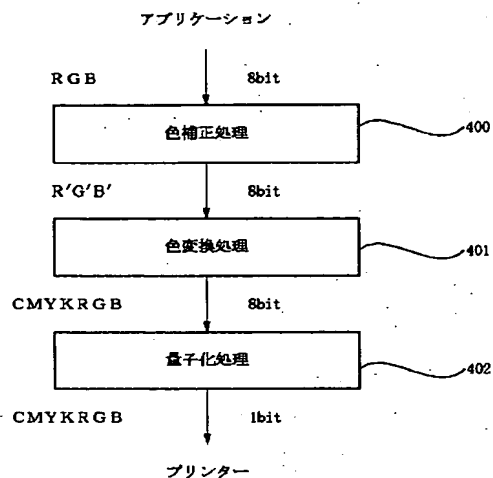
【図16】



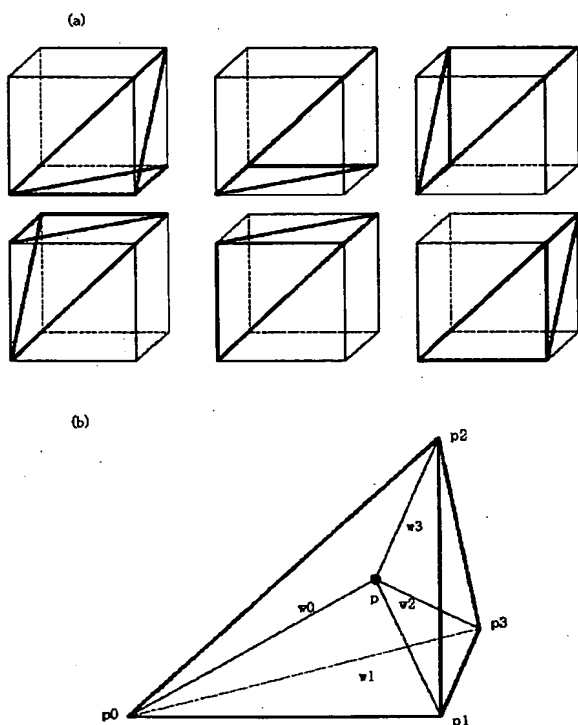
【図13】



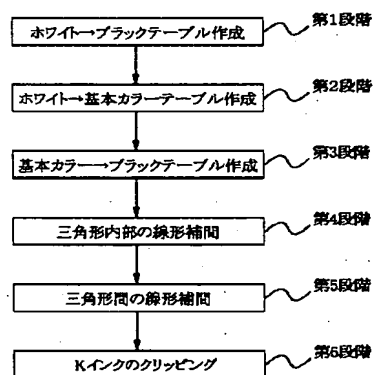
【図14】



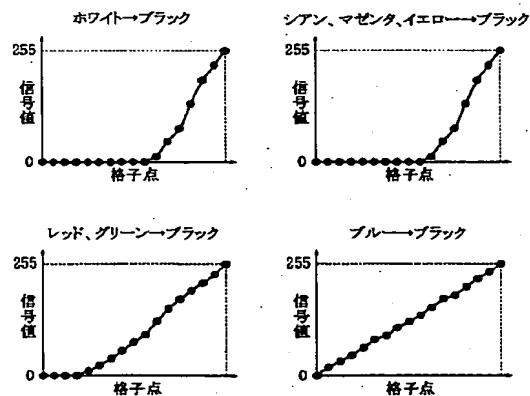
【図15】



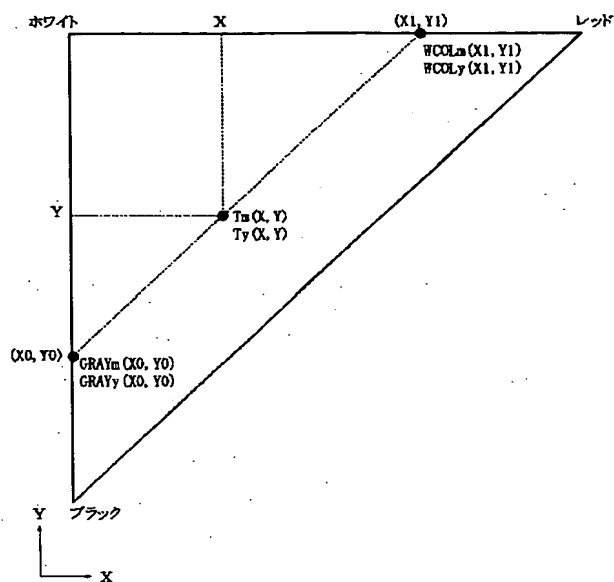
【図17】



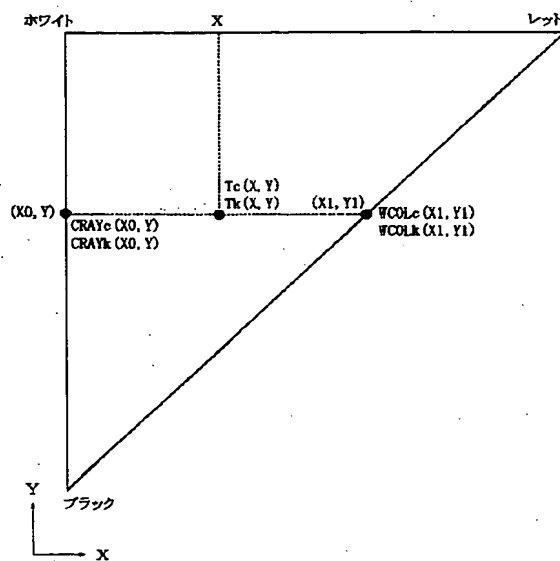
【図18】



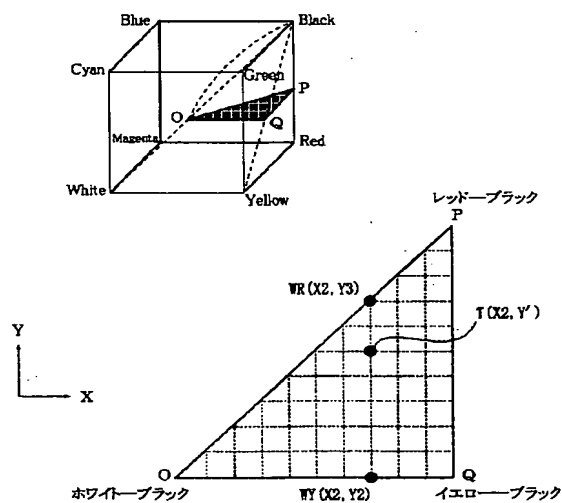
【図19】



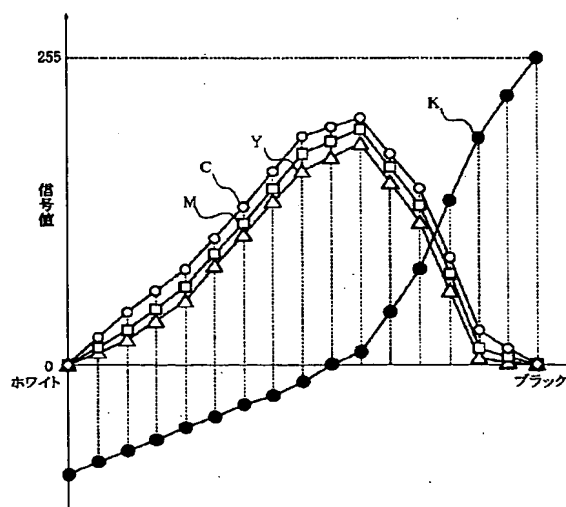
【図20】



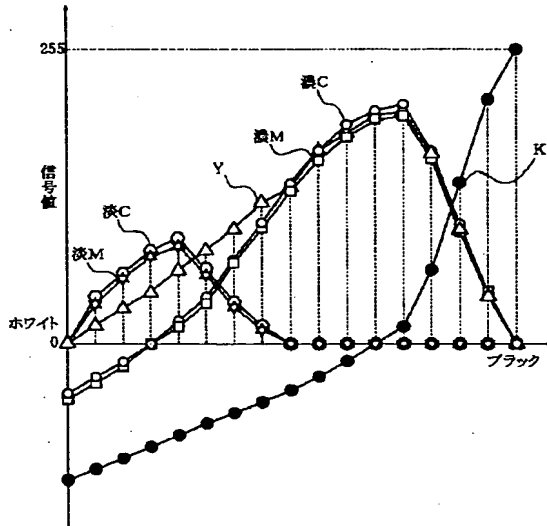
【図21】



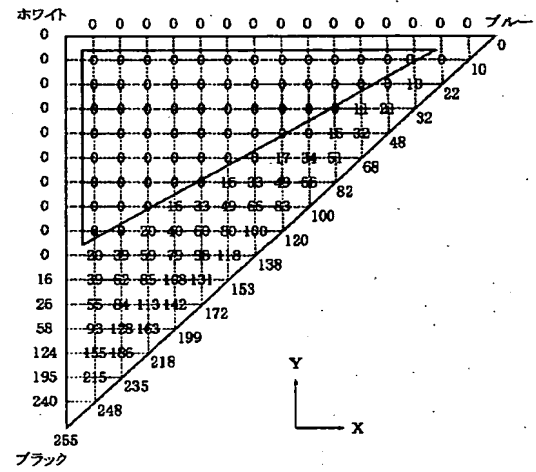
【図22】



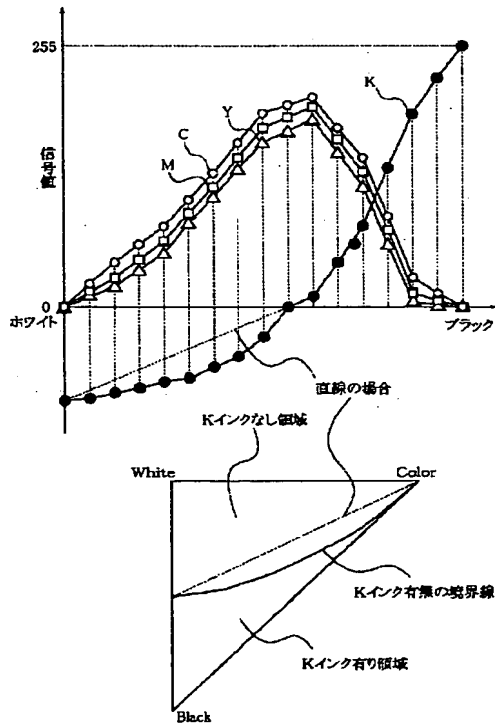
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 顕季  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

Fターム(参考) 2C262 AB11 AB13 AC03 AC19 BA01  
BA09 BA13 BA14 BA18 BC01  
BC03 BC17 DA11 DA13 GA13  
5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16  
CB01 CB08 CB12 CB16 CC01  
CE17 CE18 CH07 CH08  
5C077 LL19 MP08 PP32 PP33 PP36  
PP37 PQ12 PQ23 TT02 TT05  
5C079 HB01 HB03 HB08 HB12 LB02  
MA04 MA11 NA03 PA03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**